

**PENGARUH FREKUENSI SUARA “GARENGPUNG” (*Dundubia manifera*)
TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS, DAN PATOGEN “*Phytophthora infestans*”
TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum*, L) DENGAN SISTEM GREENHOUSE**

Riza S.¹, Dwi N.², Siti M.³

¹⁾Jurusan Administrasi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan

²⁾Jurusan Biologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika

³⁾Jurusan Fisika, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika

Universitas Negeri Yogyakarta

Email: -

ABSTRAK

Kentang adalah salah satu komoditi andalan sektor pertanian di Indonesia yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan, sebagai bahan pengganti makanan pokok (beras). Penyakit lodoh disebabkan oleh serangan jamur patogen ganas *Phytophthora infestans* dapat menurunkan produksi kentang hingga 90% dari total produksi kentang dalam waktu yang amat singkat (Cholil, 1991). Teknologi *sonic bloom* adalah terobosan untuk membuat tanaman tumbuh lebih baik perpaduan antara pemasangan unit suara penghasil suara frekuensi antara 3500-5000 Hz dan penyemprotan nutrisi melalui daun (Hantoro Tapari, 2009). Selain itu, penambahan penerapan sistem *Greenhouse* bertujuan untuk meningkatkan hasil budidaya tanaman baik secara kualitas maupun kuantitas dengan cara melindungi tanaman dari guyuran hujan, tiupan angin yang langsung dan intensitas sinar matahari yang berlebihan.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh frekuensi suara garengpung dan sistem *greenhouse* terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kentang serta patogen “*Phytophthora Infestans*”. Penggunaan *greenhouse* Dinas Pertanian pada ketinggian tempat 700–800 dpl. Kondisi kedua *greenhouse* yang digunakan dibuat homogen, perbedaan perlakuan hanya pada pemutaran suara garengpung. *Drive* frekuensi suara rekaman garengpung diputar dengan CD player, diletakkan pada ketinggian 50 cm dari permukaan tanah. Perlakuan suara serangga “garengpung” dilakukan setiap hari selama 2 jam.

Berdasarkan hasil penelitian, tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman perlakuan mengalami pertumbuhan yang sangat nampak jelas berbeda sejak 10 hst hingga 80 hst bahkan melebihi tinggi pada umumnya. Hal tersebut diperkuat dengan perbedaan besarnya bukaan stomata. Produktivitas pada tanaman dengan menggunakan perlakuan meningkat sebesar 40,8 %. Tanaman dengan perlakuan yang terserang *Phytophthora infestans* dilihat dari kenampakan fisiknya mempunyai daya tahan cukup tinggi walaupun tidak menghambat secara keseluruhan.

Kata kunci: Kentang, Garengpung, *Phytophthora infestans*, Sistem *Greenhouse*

PENDAHULUAN

Sonic bloom merupakan suatu sistem yang merangsang pertumbuhan tanaman secara alami dengan suatu kombinasi antara suara dan zat nutrisi (Goenardi dan Mashuri, 2002). Konsep teknologi *sonic bloom* adalah perpaduan antara pemasangan unit suara penghasil suara frekuensi antara 3500 – 5000 Hz dan penyemprotan nutrisi melalui daun (Hantoro Tapari, 2009). Teknologi *sonic bloom*, juga dapat digunakan sebagai terobosan untuk membuat tanaman tumbuh lebih baik (E. Iriani dkk, 2005). Penggunaan gelombang suara alam dengan frekuensi tinggi disebutkan mampu merangsang mulut daun (stomata) tetap terbuka sehingga meningkatkan laju dan efisiensi penyerapan pupuk yang bermanfaat bagi tanaman (Esty Setyaningrum, 2011). Jika pemakaiannya tepat, maka rangsangan suara ini mampu menstimulus metabolisme sel-sel tanaman, sehingga terjadi peningkatan penyerapan nutrisi dan uap air lewat daun. Secara tidak langsung pertumbuhan serta produksi tanaman yang luar biasa. Pada tahun 2001 BPTP Jawa Tengah bersama Dinas Pertanian dan Perkebunan, serta beberapa Perguruan tinggi melakukan uji coba pada beberapa tanaman pangan dan perkebunan, hasilnya penerapan *sonic bloom* pada tanaman jagung mampu meningkatkan hasil 37,5%, tanaman padi 29%, dan bawang merah 19% (Yulianto, *et al.* 2001).

Kentang adalah salah satu komoditi andalan sektor pertanian di Indonesia yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan, sebagai bahan pengganti makanan pokok (beras). Selain itu, kentang untuk mengatasi harga beras yang semakin tinggi serta mengurangi impor bahan pangan beras (Anonim, 2002). Salah satu prioritas pengembangan agribisnis kentang di Indonesia adalah di Jawa Tengah (Wonosobo), namun produksinya masih rendah oleh serangan organisme pengganggu tanaman khususnya Kapang Patogen *Phytophthora infestans* penyebab busuk daun dan umbi tanaman kentang (Rukmana, 1997).

Penyakit lodoh disebabkan oleh serangan jamur patogen ganas *Phytophthora infestans* ini dapat menurunkan produksi kentang hingga 90% dari total produksi kentang dalam waktu yang amat singkat (Cholil, 1991). Penyebab penyakit busuk daun ini adalah Kapang Patogen *Phytophthora infestans*. Kapang patogen *Phytophthora infestans* bukan merupakan kapang asli tanah, namun biasa menyerang organ-organ tanaman kentang di dalam tanah dan di atas tanah (daun, batang, cabang, akar dan umbi). Secara bertahap



dan berkesinambungan penelitian intensif terhadap komoditas kentang mendapat perhatian dan prioritas. Salah satunya yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu menggunakan teknologi *sonic bloom* dengan suara Garengpung dengan sistem *green house* supaya dapat meningkatkan dan menjaga mutu produk.

Berdasarkan paparan dari Agus Sugiyono (1996), Pertanian rumah kaca didesain untuk meningkatkan produksi dengan cara mengendalikan cuaca. Dengan menggunakan manajemen yang baik, cara ini bisa meningkatkan produksi antara 5 sampai 15 kali dibandingkan dengan cara konvensional. Pertanian rumah kaca mempunyai banyak keuntungan, diantaranya: mudah dalam mengendalikan hama dan penyakit, bisa mengendalikan suhu dan kelembaban serta dapat lebih meningkatkan mutu produk pertanian yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh frekuensi suara garengpung dan penerapan sistem *green house* terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan Patogen "*Phytophthora Infestans*" pada tanamana kentang. Penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang pengaruh ilmu fisika untuk kehidupan sehari-hari kaitanya dengan ilmu biologi. Bagi petani kentang penelitian ini bisa juga digunakan sebagai usaha untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman kentang.

METODE PENELITIAN

1. Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan variabel bebas yaitu frekuensi suara serangga "garengpung", variabel terikat yaitu pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan diameter batang), produktivitas (berat basah dan berat umbi), Patogen "*Phytophthora Infestans*", dan variabel kontrol yaitu sistem *greenhouse*, waktu perlakuan, jenis bibit kentang, umur bibit kentang, ketinggian tempat.

2. Rancangan dan Prosedur Penelitian

a. Pengambilan data suara asli garengpung "*Dundubia manifera*" dengan menggunakan Sound Forge 10. Diolah dari penelitian Julita dan esti (2011), suara asli garengpung "*Dundubia manifera*" direkam menggunakan perekam suara. Kemudian memasukkan hasil rekaman tersebut ke dalam program sound forge 10, dengan format wav. Menganalisis suara garengpung "*Dundubia manifera*" untuk mengetahui peak frekuensi, dengan program sound forge 10, dengan pengaturan sampel rate 44100 Hz, 16 bit dan line-in model mono.

b. Penyiapan Greenhouse

Greenhouse yang digunakan adalah milik Dinas Pertanian Kabupaten Sleman, DIY, terdapat hydrometer dan thermometer untuk mengukur suhu dan kelembaban suhu. Bahan yang digunakan 80 % plastik UV, dengan ketebalan berkisar 0.15 mm. Dinding terbuat dari kassa atau screen dengan tingkat kejarangan 1mm x 1mm berwarna hijau.

c. Penanaman Kentang

1) Persiapan lahan

Diadopsi dari penelitian Sutrisna (2007) dengan sedikit modifikasi, jenis tanah yang digunakan adalah tanah lokal. Dasar pupuk organik berupa kotoran kambing 15 ton/ha atau kotoran sapi 20 ton/ha.

2) Penanaman

Diadaptasi dari Anas (2006) dengan sedikit modifikasi, lubang tanam dibuat 8-10 cm. Bibit bertunas 3-5. Bibit dimasukkan ke dalam lubang tanam, ditimbun dengan tanah dan tekan tanah di sekitar umbi.

3) Pemeliharaan

a) Penyulaman

b) Penyiangan dan Pemangkasan bunga

Berdasarkan pedoman budidaya kentang dari anas (2006), Penyiangan dilakukan secara kontinu dan sebaiknya dilakukan 2-3 hari sebelum/bersamaan dengan pemupukan susulan dan penggemburan.



c) Pemupukan

Berdasarkan pedoman budidaya kentang dari anas (2006), dengan menggabungkan penelitian maynard dan hochmut (1999), selain pupuk organik, rekomendasi pupuk untuk kentang pada tanah mineral tingkat kandungan P dan K sedang adalah:

Umur	Urea	ZA	SP 36	KCI	Target pH
Kg/ha/musim tanam					6.5
Preplant	47	100	311	56	6.5
3 mst	93	200		112	6.5
6 mst	47	100		56	6.5

Mst = minggu setelah tanam

d) Pengairan

e) Pemanenan

Umur panen pada tanaman kentang berkisar antara 80 – 120 hari. Berdasarkan anas (2006) dan penelitian sutrisno (2007), pemanenan dilakukan sore atau pagi hari, pada saat hari cerah.

f) Drive frekuensi suara

Berdasarkan penelitian Julita dan Esti (2011) dengan sedikit perubahan, sumber suara rekaman garengpung, diputar dengan CD player, diletakkan pada ketinggian 50 cm dari permukaan tanah. Perlakuan pertama kali saat umur 20 hst. Perlakuan frekuensi suara dari suara serangga “garengpung” dilakukan setiap hari dan dibunyikan selama 2 jam secara terus menerus, pukul 07.00–08.00 WIB dan sore hari, pukul 15.00–16.00 WIB.

3. Teknik Pengumpulan data dan Teknik Analisis data

Data-data komponen pertumbuhan diperoleh dengan mengukur setiap tinggi tanaman dan diameter batang. Data-data komponen produktivitas tanaman diperoleh dengan menimbang setiap hasil panen berupa berat basah tanaman dan berat umbi. Data tanaman yang terserang patogen *phytophthora infestans* diperoleh dengan melihat kenampakan ciri-ciri fisik tanaman yang terserang baik daun tanaman maupun umbi yang berdakan oleh penelitian Cholil (1991). Data dianalisis secara statistik yaitu meliputi (a) Komponen pertumbuhan (tinggi tanaman dan diameter batang dan (b) komponen hasil/ produktivitas (jumlah umbi per tanaman, presentase umbi berdasarkan kelas, dan hasil kentang per tanaman) dan hasil kentang total. Data tanaman yang terserang patogen *phytophthora* dianalisis secara deskriptif.

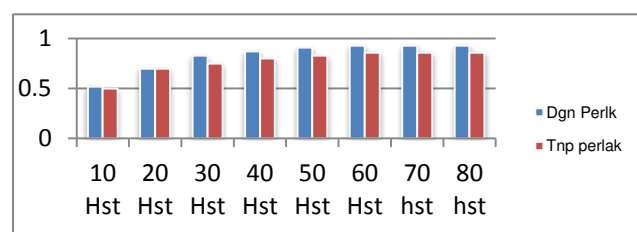
4. Instrumen penelitian

Alat terdiri dari komputer, cangkul, penggaris, speaker mono, kabel, kabel audio, gunting, jangka sorong, mikroskop, preparat, timbangan analog, perekam suara, hidrometer dan thermometer. Bahan terdiri dari rafia, plastik UV dan jaring *insect*, kertas mika, DVD dan DVD player, bibit kentang (grand, 30-40 gram), pupuk daun, tanah, air, pupuk buatan dan kompos.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju pertumbuhan tanaman kentang

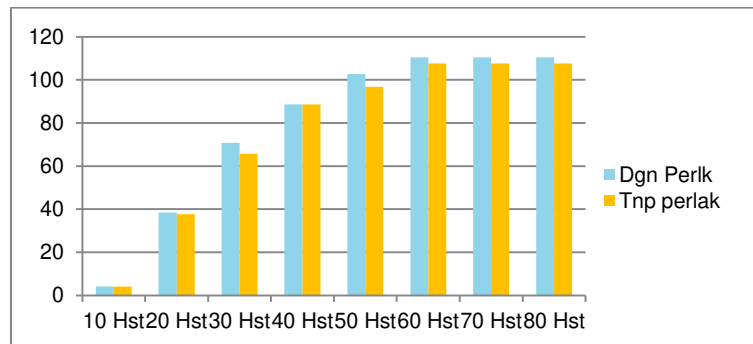
Pada penelitian ini perbedaan pemberian perlakuan hanya pada pemberian *drive* suara garengpung sedangkan perlakuan sistem *greenhouse* dibuat homogen. Hasil analisis ragam dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh suara garengpung dan sistem *greenhouse* terhadap diameter batang pada umur tanam 10 hingga 60 hst mempunyai perbedaan diameter batang yang sangat nyata. Hal tersebut dapat diketahui melalui gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Grafik Hubungan antara diameter batang dengan umur tanaman kentang



Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa pada umur 10 hst (hari setelah tanam) antara tanaman tanpa perlakuan suara garengpung dengan tanaman dengan perlakuan suara garengpung dan sistem *greenhouse* sudah terlihat jelas perbedaan ukuran diameternya. Diameter kedua tanaman mulai stabil pada hari ke 60 hingga 80 hst karena sudah mendekati usia panen dan usia maksimal tanaman. Grafik hubungan antara tinggi dengan umur tanaman dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:

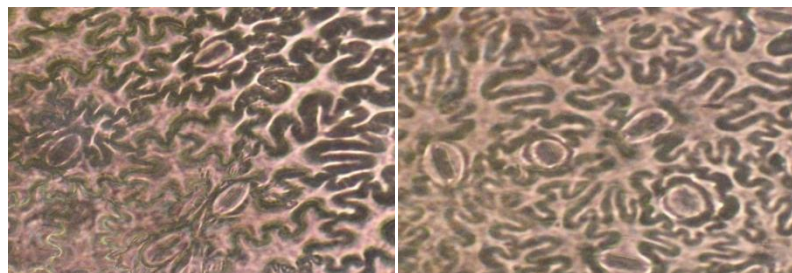


Gambar 2. Grafik hubungan antara tinggi dengan umur tanaman

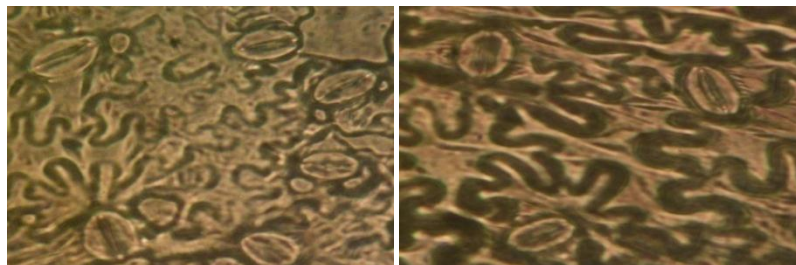
Pada umur tanam 10 hst tinggi tanaman pada baik pada tanaman tanpa perlakuan maupun tanaman dengan perlakuan belum terlihat jelas. Hal tersebut nampak pada kedua batang diagram yang sejajar. Perbedaannya terlihat sangat signifikan pada umur 30 hst dengan tinggi tanaman dengan perlakuan yaitu 70,83 cm sedangkan tinggi tanaman tanpa perlakuan yaitu 65,8 cm. Tinggi kedua tanaman mulai stabil pada hari ke 60 hingga 80 hst karena sudah mendekati usia panen dan usia maksimal tanaman.

Proses fotosintesis pada tanaman terletak pada daun. Berikut ini merupakan hasil pengamatan berupa pembukaan stomata.

Contoh pembukaan stomata pada tanaman kentang



Gambar 3. (a) Stomata daun bagian bawah dan (b) bagian atas tanpa perlakuan

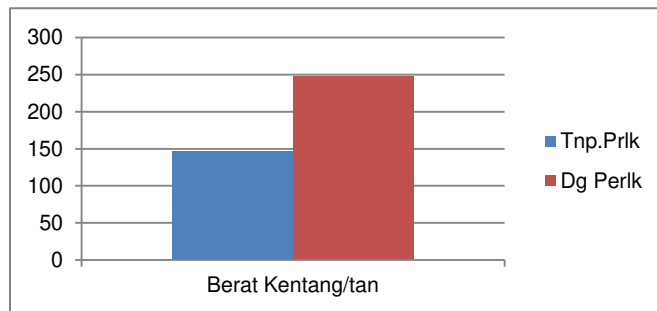


Gambar 4. (a) Stomata daun bagian bawah dan (bagian atas) dengan perlakuan

Dari kedua gambar di atas dapat terlihat jelas perbedaan pembukaan stomata pada tanaman perlakuan dan tanaman tanpa perlakuan. Pembukaan stomata daun pada tanaman dengan perlakuan lebih lebar dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan.

Produktivitas tanaman kentang

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bobot rata-rata umbi per tanaman pada tanaman dengan perlakuan dan tanaman tanpa perlakuan nampak berbeda pada saat usia panen 80 Hst. Bobot rata-rata tanaman (g) dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Berat kentang per tanaman

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan pada tanaman memberikan pengaruh terhadap peningkatan produktivitas umbi per tanaman dari 146 g menjadi 247 sehingga mengalami kenaikan sebesar 40,8% dibandingkan tanaman kentang tanpa perlakuan. Berat total panen pada tanaman kentang dengan perlakuan sebesar 3.710 g sedangkan tanaman kentang tanpa perlakuan 2.195. Rata-rata umbi per tanaman berkisar antara 4-7 umbi.

Berdasarkan standar nasional Indonesia pengklasifikasian mutu kentang yang dihasilkan dapat diperoleh yaitu tanaman kentang dengan perlakuan menghasilkan ukuran besar dengan berat total 3.075 g dan ukuran sangat besar dengan berat total 635 g. Tanaman kentang tanpa perlakuan menghasilkan ukuran sedang dengan berat total 325 g dan ukuran besar dengan berat total 1.870 g. Oleh karena itu, dari hasil produktivitas pada penelitian ini apabila dilakukan perhitungan berat per kg maka diperkirakan perolehan jumlah umbi yang di dapat yaitu 7 – 8 ukuran sangat besar, 14 – 15 ukuran besar, 20 – 23 ukuran kecil.

Selain itu, Pemerintah Kabupaten Garut mengatakan bahwa ketika kentang *french fries* atau granola ditanam di daerah lebih rendah, tepatnya di daerah Tretes (Pandaan, Jawa Timur) dengan ketinggian 700 dpl, hasil panennya cukup merosot tajam per tanaman, pada panen umur 90-100 hari (panen umumnya) hasilnya Cuma 1,1 kg. Percobaan yang dilakukan di kebun percobaan Jambegede Malang Jawa Timur yang mempunyai ketinggian 335 m dengan klon-klon lain yang dikembangkan di kebun percobaan itu di produksi 21-29,70 ton. (Garutkab.go.id)

Daya hambat terhadap pathogen *Phytophthora infestans*

Kenampakan fisik tanaman yang terserang pathogen berdasarkan Cholil (1991) yaitu bercak berwarna abu-abu yang berukuran besar dengan bagian tengahnya agak gelap dan agak basah. Gejala serangan pada leher akar dan akar berupa busuk berwarna hitam. Serangan pada umbi berupa busuk basah umbi yang berwarna abu-abu atau hitam. Kenampakan tersebut ditemukan pula pada tanaman dengan perlakuan maupun tanaman tanpa perlakuan. Namun, prosentase terserangnya berbeda. Kenampakan ciri-ciri tersebut bercak pada daun lebih banyak ditemukan pada tanaman tanpa perlakuan bahkan hampir satu daun, sedangkan pada tanaman dengan perlakuan kenampakan ciri-ciri berupa bercak pada daun hanya berupa bintik-bintik. Gambar tanaman terserang pathogen *phytophthora infestans* dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. (a) Daun terserang *phytophthora infestans* dengan perlakuan, dan (b) Daun terserang *phytophthora infestans* tanpa perlakuan

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan yaitu

1. Frekuensi dari suara Garengpung "*Dundubia Manifera*" yang digunakan 3247Hz.

2. Suara Garengpung memberikan pengaruh berbeda nyata pada pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman dan diameter tanaman, serta dapat pula dilihat melalui besarnya bukaan stomata.
3. Suara Garengpung mempengaruhi produktivitas tanaman kentang dengan peningkatan sebesar 40,8 %.
4. Suara Garengpung dan sistem *greenhouse* cukup banyak mempengaruhi Patogen "*Phytophthora Infestans*" walaupun tidak secara keseluruhan.

Saran untuk penelitian lanjutan yaitu dapat menggunakan jenis klon/ varietas lain untuk ketinggian medium agar hasil lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Kabupaten Garut. (2012). *Peluang Investasi Agribisnis Kentang*. Garut.
- Khairiyah, J. (2011). Pengaruh Suara "Garengpung" (*Dundubia Manifera*) Dengan Manipulasi Perubahan Puncak Frekuensi $(3.01 \pm 0.03) 10^3$ Hz Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum*, L). Skripsi. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Purwantisari, S. (2008). Pengendalian Hayati Penyakit Lodoh (Busuk Umbi Kentang) dengan Agens Hayati Jamur-Jamur Antagonis Isolat Lokal. *Jurnal Bioma*, 10:12-19
- Setyaningrum, E. (2011). Pengaruh Perlakuan Suara Belalang Kecek "Orthoptera" yang Dimanipulasi pada Peak Frekuensi $(4.5 \pm 0.02) \times 10^3$ Hz terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L). Skripsi. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugiyono, A. (1996). *Kendali Sistem Energi Untuk Pertanian Rumah Kaca*. Jakarta: BPPT.
- Susila, A.D. (2006). *Panduan Budidaya Tanaman Sayuran*. Bogor: Bagian Produksi Departemen Agronomi dan Hortikultural FP IPB.
- Sutrisna dan Surdianto. (2007). Pengaruh Bahan Organik dan Interval serta Volume Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang di Rumah Kaca. *Jurnal J. Hort* 17(3):hal 224-236.

DISKUSI

Penanya 1 (Triani Widyaningrum)

Pada penelitian, dikatakan variabel bebas adalah frekuensi suara, tetapi dihasil pengamatan pada variabel pendamping seperti sinar matahari, kelembaban dan lain-lain tersebut berbeda. Mungkin dari perbedaan tersebut yang membedakan perbedaan pertumbuhan kentang tersebut?

Jawab:

Terkait dengan pengaruh lingkungan dimana keduanya dengan perlakuan maupun tanpa perlakuan diharapkan hasil yang berbeda. Dalam penelitian pemakalah menggunakan greenhouse yang berada di dinas, pemakalah menggunakan green house yang agak berjauhan. Hal ini dimaksudkan agar suara dari garengpung tidak sampai pada tanaman kentang tanpa perlakuan. Selain itu memang untuk intensitas cahaya berbeda karena greenhouse yang satu berada ditengah lapang, sedangkan yang satunya berada dibawah pohon, sehingga cahaya dapat terhalang masuk. Dari perbedaan intensitas cahaya tersebut pemakalah mencoba mengontrol variabelnya dengan mengukur suhu yang terdapat di greenhouse yaitu yang menurut referensi tanaman kentang dapat tumbuh pada suhu 15-20°C, referensi lain mengatakan bahwa kentang dapat tumbuh pada suhu hingga 30°C. Untuk pemakalah sendiri menggunakan suhu 25°C.

Feedback

Untuk dari hasil intensitas cahaya menggunakan fulksmeter dan kelembaban sangat berbeda jauh antara yang mendapatkan perlakuan dengan tidak menggunakan perlakuan. Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan luar, sehingga tidak hanya pengaruh dari suara tetapi juga karena factor pengaruh lingkungan luar.

Penanya 2 (Agus Muji Santoso – Universitas Nusantara PGRI Kediri)

Apakah benar suara garengpung memang berpengaruh terhadap pembukaan stomata?

Jawab:

Menurut referensi yang pemakalah kutip (esti setyaningrum.2011) mengatakan bahwa penggunaan gelombang suara alam dengan frekuensi tinggi dapat merangsang mulut stomata untuk tetap membuka sehingga meningkatkan laju dan efisiensi penyerapan pupuk yang bermanfaat bagi tanaman, jika penggunaan yang tepat maka rangsangan suara ini dapat menstimulus metabolisme sel-sel tanaman sehingga terjadi peningkatan penyerapan nutrisi dan uap air lewat daun sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.



Saran moderator (Yudi Rinanto – Pendidikan Biologi FKIP UNS)

Seharusnya kajian tentang frekuensi suara lebih difokuskan pengaruhnya terhadap *Phitophthora infestans*, karena problem pada kentang adalah penyakit yang disebabkan oleh *Phitophthora infestans*. Dan frekuensi garengpung sebesar 3427 Hz tersebut belum termasuk range frekuensi ultrasonic, sehingga perlu dikaji ulang bagaimana kalau kita menggunakan sonikator saja untuk pemecahan spora, sehingga spora akan gagal berkecambah dan tidak bisa menimbulkan infeksi terhadap tanaman kentang, sehingga memperkecil *loss production* kentang.

